

[続葉有]

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

flow passage (5); a light incident window portion (2a) which is joined to a portion of the first cell flange (7a) and upon which light is incident; and a light emission window portion (2b) which is joined to a portion of the second cell flange (7b) and through which light is emitted. A thin film layer (28ax, 28aY, 28aZ) comprising metal atoms is applied to a joining surface (28a) of the light incident window portion (2a) and the first cell flange (7a).

- (57) 要約: 【課題】 腐食や劣化によるパーティクルの発生を抑制し、気密状態の保持性能を向上させることができる測定セルおよび光学分析装置を提供することである。 【解決手段】 光学セル (1) は、被測定物質が流れるガス流路 (5) を有し、光源 (発光素子) (3) からの光の入射側に配置される第1のセルフフランジ (7 a) と、第1のセルフフランジ (7 a) に隣接して配置されガス流路 (5) を有する第2のセルフフランジ (7 b) と、第1のセルフフランジ (7 a) の一部に接合され光を入射する光入射窓部 (2 a) と、第2のセルフフランジ (7 b) の一部に接合され光を出射する光出射窓部 (2 b) とを有する。光入射窓部 (2 a) と第1のセルフフランジ (7 a) の接合面 (2 8 a) に金属原子からなる薄膜層 (2 8 a X, 2 8 a Y, 2 8 a Z) が施されている。

明 細 書

発明の名称：測定セルおよび光学分析装置

クロスリファレンス

[0001] 本出願は、2023年7月20日に日本国において出願された特願2023-118525に基づき優先権を主張し、当該出願に記載された内容は全て、参照によりそのまま本明細書に援用される。

技術分野

[0002] 本発明は、発光素子を用いて測定セル内の被測定物質の濃度を吸光光度分析法による光学分析に用いられる測定セルおよび光学分析装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、この種の光学分析装置は、ガス供給装置および半導体製造装置のメインガスラインに接続され、光学分析装置を構成する測定セルの両端部に設けた流入口と流出口から被測定物質が測定セル内にインラインで流れ濃度測定できるように配置されているものが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2020/158506

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、半導体製造装置は長期に亘って使用部品の堅牢性が望まれ、光学分析装置の光学検出器においても耐腐食性や測定セルの気密性能を長期に亘って保持でき、低パーティクル性を有するシール方法が必要とされる。また、半導体の製造プロセスは、品質と生産効率を最も重要視していることから光学分析装置の光学検出器においても気密性能の高いシール方法が望まれている。

[0006] 従来、測定セルを構成するセルフランジおよび脆性破壊性の光透過窓部は気密状態を維持するためにガスケット等のシール材を用いて気密性を有して

いる。しかしながら、このシール材を用いた場合には、構造的に脆性破壊性光透過窓材の破損やシール材の変形および劣化、シール部分の間隙の管理が困難で長期に亘って気密性能を保持することが難しい。

[0007] また、脆性破壊性の光透過窓部が破損しづらい合成樹脂製のシール材を用いた場合には、シール材質のガス透過性が問題となり半導体製造装置で要求される気密性能を確保することが難しく、また、腐食や劣化に伴いパーティクルが発生しうる危険性もあり得る。

[0008] そこで、本発明は、腐食や劣化によるパーティクルの発生を抑制し、気密状態の保持性能を向上させることができる測定セルおよび光学分析装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] (1) 上記目的を達成するための一実施形態に係る測定セルは、被測定物質が流れる流路を有する測定セルであって、光源（発光素子）からの光の入射側に配置される第1のセルフランジと、第1のセルフランジに隣接して配置され流路を有する第2のセルフランジと、少なくとも第1のセルフランジの一部に接合され光を入射する柱状の光入射窓部と、少なくとも第2のセルフランジの一部に接合され光を出射する柱状の光出射窓部とを有し、光入射窓部と第1のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されている。

(2) 上記目的を達成するための他の実施形態に係る測定セルは、被測定物質が流れる流路を有する測定セルであって、発光素子からの光の入射側に配置される第1のセルフランジと、第1のセルフランジに隣接して配置され流路を有する第2のセルフランジと、発光素子からの光の検出側に配置される第3のセルフランジと、少なくとも第1のセルフランジの一部に接合され光を入射する柱状の光入射窓部と、少なくとも第3のセルフランジの一部に接合され光を出射する柱状の光出射窓部とを有し、光入射窓部と第1のセルフランジの接合面および光出射窓部と第3のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されていることを特徴とする。

(3) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、光出射窓部と第2のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されていることが好ましい。

(4) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、第1のセルフランジと前記第2のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されていることが好ましい。

(5) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、光入射窓部における光出射窓部側の光軸方向端面が平面であり、光入射窓部の光軸方向端面と光出射窓部の光入射窓部側端面との間にギャップが形成されることが好ましい。

(6) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、光入射窓部の光出射窓部側に凹部が形成され、凹部と光出射窓部の光入射窓部側端面との間にギャップが形成されるようにしてもよい。

(7) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、光入射窓部の光軸方向端面が平面であり、光出射窓部の光入射窓部側に凸部が形成され、端面と凸部の頂頭部との間にギャップが形成されるようにしてもよい。

(8) 別の実施形態に係る測定セルにおいて、光入射窓部の光軸方向端面と光出射窓部の発光素子側端面を接合により一体形成することにより一体窓部が構成され、一体窓部内にギャップが形成されるようにしてもよい。

(9) 光入射窓部および光出射窓部の構成材料は、サファイア製ガラス、石英製ガラス、ダイヤモンドガラス、 CaF_2 製ガラス、 BaF_2 製ガラス、 MgF_2 製ガラス、 LiF 製ガラス、 AlF_3 製ガラス、 SrF_2 製ガラスまたは KBr 製ガラスであることが好ましい。なお、光透過窓部の構成材料は被測定物質の吸収光により選択されるため実施形態に限定されるものではない。

(10) 被測定物質が流れる流路を有する測定セルと光が光入射窓部を透過し測定セル内の透過光を検出する透過光検出器を有する光学分析装置であって、測定セルが、発光素子（光源）からの光の入射側に配置される第1のセルフランジと、第1のセルフランジに隣接して配置され流路を有する第2のセルフランジと、少なくとも第1のセルフランジの一部に接合され光を入射

する柱状の光入射窓部と、少なくとも第2のセルフランジの一部に接合され光を出射する柱状の光出射窓部とを有し、光入射窓部と第1のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、腐食や劣化によるパーティクルの発生を抑制し、気密状態の保持性能を向上させることができる測定セルおよび光学分析装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態で用いられる光学分析装置を含む濃度検出システム全体の構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態で用いられる測定セルの構成を示す分解斜視図である。

[図3]図2のA-A線断面図である。

[図4]図2のB-B線断面図である。

[図5]本発明の実施形態で用いられる測定セルの構成を示す一部透過図である。

[図6] (a) は実施形態で用いられる測定セルの構造を説明するための図であり、(b) は変形例1に係る光学セルの構造を説明するための図である。

[図7] (a) は変形例2に係る測定セルの構造を説明するための断面図であり、(b) は光入射窓部の構造を説明するための図であり、(c) は(b)の光軸方向における縦断面図である。

[図8]図8は第1のセルフランジ7aと光入射窓部2aの接合方法を説明するための図であり、(a) は接合前、(b) は接合後の状態を示した図である。

[図9] (a) は変形例3に係る測定セルの構造を説明するための横断面図であり、(b) は光出射窓部の構造を説明するための図であり、(c) は測定セルのガス流路方向における縦断面図である。

[図10] (a) はダイヤフラムを第2のセルフランジ7bに接合する一例を説

明するための図であり、円の中は接合部分を拡大した図であり、（b）は変形例4の光入射窓部の構造を説明するための図である。

[図11]第1のセルフランジ7 aを第2のセルフランジ5 7 bにビーム溶接する一例を説明するための図である。

[図12]第1のセルフランジ7 aを第2のセルフランジ6 7 bにビーム溶接する他の例を説明するための図である。

[図13]変形例7に係る測定セルの構造を説明するための断面図である。

符号の説明

- [0012] 1 測定セル
- 2 a 光入射窓部
- 2 b, 2 c 光出射窓部
- 3 発光素子（光源）
- 4 検出部
- 6 ギャップ
- 7 a 第1のセルフランジ
- 7 b, 5 7 b, 6 7 b 第2のセルフランジ
- 7 c 第3のセルフランジ
- 2 0 光学分析装置
- 2 8 a, 2 8 b, 2 8 c 接合面

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態は、特許請求の範囲の各請求項に係る発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている諸要素およびその組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0014] 本実施の形態において、図1は光学分析装置20を含む濃度検出システム全体の構成を示す図である。図2は、測定セル1の構成を示す分解斜視図である。図3は、図2のA-A線断面図である。図4は、図2のB-B線断面図である。図5は、測定セル1の構成を示す一部透過図である。図6（a）

は実施形態で用いられる測定セルの構造を説明するための図であって、一部にフランジ同士の接合部分を拡大した図を示しており、(b)は変形例1に係る光学セルの構造を説明するための図である。図7(a)は変形例2に係る測定セルの構造を説明するための縦断面図であり、(b)は光入射窓部の構造を説明するための図であり、(c)は光入射窓部の光軸方向における縦断面図である。図8は第1のセルフフランジ7aと光入射窓部2aの接合方法を説明するための図であり、(a)は接合前、(b)は接合後の状態を示した図である。図9(a)は変形例3に係る測定セルの構造を説明するための横断面図であり、(b)は光出射窓部の構造を説明するための図であり、(c)は測定セルのガス流路方向における縦断面図である。図10(a)はダイヤフラムを第2のセルフフランジ7bに接合する一例を説明するための図であり、円の中は接合部分を拡大した図であり、(b)は変形例4の光入射窓部の構造を説明するための図である。図11は、第1のセルフフランジ7aを第2のセルフフランジ57bにビーム溶接する一例を説明するための図である。図12は、第1のセルフフランジ7aを第2のセルフフランジ67bにビーム溶接する他の例を説明するための図である。図13は、変形例7に係る測定セルの構造を説明するための断面図である。

[0015] [光学分析装置]

光学分析装置20は、ガス供給装置22および半導体製造装置21のメインガスライン23に接続され、光学分析装置20を構成する測定セル1の両端部に設けた流入口20aと流出口20bから被測定物質(図1の矢印方向に流れる物質)が測定セル1内にインラインで流れ被測定物質の濃度測定ができるように配置されている。

[0016] この実施形態に係る光学分析装置20は、図2に示すように、測定セル1と、光を出射する発光素子(なお、発光素子は光源より広い概念であり、例えば、所定の波長の紫外光を発する発光素子を備えたランプおよび半導体光源等の光源を含むがこれに限定されない)3と、透過光を検出する検出部4を備える。なお、被測定物質を直接的に流すインライン構造であるため、被

測定物質が接触する部分には、その接触部分の腐食（粒界腐食）に強い素材、例えば磁性のないオーステナイト系ステンレス（S U S 3 1 6 L）またはチタンなどを使用し耐腐食性を高めている。

[0017] [測定セル]

測定セル1は、図2に示すように第1のセルフランジ7a、第2のセルフランジ7b、光入射窓部2a、光出射窓部2bを有する。ここで、第1のセルフランジ7a、第2のセルフランジ7bの材質は、例えば、S U S 3 1 6 Lまたはチタンなどである。また、光入射窓部2a、光出射窓部2bの材質は、例えばサファイア製ガラス、石英製ガラス、ダイヤモンドガラス、C a F 2 製ガラス、B a F 2 製ガラス、M g F 2 製ガラス、L i F 製ガラス、A l F 3 製ガラス、S r F 2 製ガラスまたはK B r 製ガラスである。

[0018] 第1のセルフランジ7aは、発光素子（以下、「光源」と呼ぶ）3から射出される光を通過させる貫通孔37aを有する。貫通孔37aは光の進行方向（図3の実線矢印の方向）に延在して形成されている。第2のセルフランジ7bは、第1のセルフランジ7aに隣接して配置される。第2のセルフランジ7bには、貫通孔37aを通過した光を通過させる貫通孔37bと、ガスを通過させるための貫通孔37cが形成されている。貫通孔37bは光の進行方向に延在して形成され貫通孔37cはガスの進行方向（図3の破線矢印の方向）に延在して形成されている。なお、貫通孔37aと貫通孔37bは光を通過させる光路（図3の実線矢印）を構成するものである。貫通孔37cはガスを通過させるためのガス流路5を構成するものである。

[0019] 光入射窓部2aは、貫通孔37aを通過した光を透過させる円柱状の脆性破壊性光透過窓である。光入射窓部2aの素材は、紫外光等の濃度測定に用いる検出光に対して耐性および高透過率を有し、機械的・化学的に安定なサファイアが好適に用いられるが他の安定な素材、例えば石英ガラスを用いることもでき、このほかにもダイヤモンドガラス、C a F 2 製ガラス、B a F 2 製ガラス、M g F 2 製ガラス、またはL i F 製ガラス、A l F 3 製ガラス、S r F 2 製ガラス、K B r 製ガラスを用いてもよい。なお、本明細書にお

いて、光とは、紫外線のみならず、少なくとも赤外線、可視光線を含み、任意の波長の電磁波を含み得る。また、透光性とは、測定セル 1 への照射光に対する内部透過率が濃度測定を行い得る程度に十分に高いことを意味する。

[0020] 光入射窓部 2 a は図 2、図 5 および図 6 に示すように貫通孔 3 7 a を覆うように第 1 のセルフランジ 7 a の光出射側端面 4 7 a の一部（接合面 2 8 a）に接合されている。接合方法については後述する。

[0021] 光出射窓部 2 b は、貫通孔 3 7 b を通過した光を透過させる円柱状の脆性破壊性光透過窓である。光出射窓部 2 b の素材は、紫外光等の濃度測定に用いる検出光に対して耐性および高透過率を有し、機械的・化学的に安定なサファイアが好適に用いられるが他の安定な素材、例えば石英ガラスを用いることもでき、このほかにもダイヤモンドガラス、CaF₂ 製ガラス、BaF₂ 製ガラス、MgF₂ 製ガラス、または LiF 製ガラス、AlF₃ 製ガラス、SrF₂ 製ガラス、KBr 製ガラスを用いてもよい。光出射窓部 2 b は図 2、図 5 および図 8 に示すように貫通孔 3 7 b を覆うように第 2 のセルフランジ 7 b の光出射側端面 4 7 b の一部（接合面 2 8 b）に接合されている。接合方法については後述する。

[0022] また、第 1 のセルフランジ 7 a と第 2 のセルフランジ 7 b については、図 3～図 6 に示すように第 1 のセルフランジ 7 a の光出射側端面 4 7 a の一部（図 6（a）の接合面 2 8 a）と第 2 のセルフランジ 7 b の光入射側端面 4 7 c の一部（接合面 2 8 c）とが接合されている。また、図 6（a）に示すように光入射窓部 2 a と光出射窓部 2 b の間には流入されてきたガスを通すためのギャップ 6 が存在している。このギャップは被測定物質の分析対象に応じて光入射窓部 2 a、光出射窓部 2 b、第 1 のセルフランジ 7 a および第 2 のセルフランジ 7 b の厚み等を変えて適宜設計（例えば、20 μm～100 mm の間）でされる。また、光入射窓部 2 a および光出射窓部 2 b は円柱状のものであるとして説明したが後述する接合が可能な形状であれば円柱状のものに限られず、例えば円筒状のものであってもよい。

[0023] [接合方法]

＜第１のセルフランジ７ a と光入射窓部２ a の接合＞

図８（b）に示すように光入射窓部２ a の接合面２ ８ b と第１のセルフランジ７ a の接合面２ ８ a の間に薄膜層３ ８ a X、３ ８ a Yおよび３ ８ a Zを成膜させて接合部８ a が形成される。薄膜層３ ８ a X、３ ８ a Yおよび３ ８ a Zは、金属原子（例えば、金、銀、ニッケル、銅、チタン、アルミニウム）からなる。第１のセルフランジ７ a と光入射窓部２ a の接合は、固体の状態で接合する固相接合で金属原子同士を張り合わせている。

[0024] 具体的には、真空状態で光入射窓部２ a の接合面２ ８ b に対して、スパッタリングで、光入射窓部２ a を構成するサファイア製ガラスまたは石英製ガラスなどに密着性および親和性の良い金属下地膜（例えばチタンで図８（a）では３ ８ a X １）を成膜し、その上に金属下地膜と親和性の良い金属原子（例えば金で図８（a）では３ ８ a X ２）を成膜して下地膜（薄膜層）３ ８ a X が形成される。また、第１のセルフランジ７ a を構成するＳＵＳ材等の接合面２ ８ a に対しても密着性および親和性の良い金属下地膜（図８（b）では３ ８ a Z）を成膜し、その上に金属下地膜と親和性の良い金属原子（例えば金で図８（a）では３ ８ a Y）を成膜して下地膜が形成される。その後、光入射窓部２ a と第１のセルフランジ７ a を接触させる。その後、金属原子は拡散・再配列をして一体化し、接合が終了する。このように金属原子同士を張り合わせることで分子間結合が構成され直接接合により接合面２ ８ a, ２ ８ b における気密性が確保される。

[0025] ＜第２のセルフランジ７ b と光出射窓部２ b の接合＞

第２のセルフランジ７ b と光出射窓部２ b の接合部８ b における接合については、上記した接合部８ a における接合と同様であるので説明は省略する。したがって、金属原子同士を張り合わせることで分子間結合が構成され直接接合により接合面２ ８ a, ２ ８ b における気密性が確保される。このように金属原子同士を張り合わせることで分子間結合が構成され直接接合により第２のセルフランジ７ b と光出射窓部２ b の気密性が確保される。

[0026] ＜第１のセルフランジ７ a と第２のセルフランジ７ b の接合＞

図6（a）に示すように第1のセルフランジ7aと第2のセルフランジ7bの接合については、第1のセルフランジ7aの接合面28aと第2のセルフランジ7bの接合面28cの間に薄膜層28aX、28aYおよび28aZを成膜させて接合部8cが形成される。薄膜層28aX、28aYおよび28aZは、金属原子（例えば、金、銀、ニッケル、銅、チタン、アルミニウム）からなる。第1のセルフランジ7aと第2のセルフランジ7bの接合は、固体の状態で接合する固相接合で金属原子同士を張り合わせている。したがって、金属原子同士を張り合わせることで分子間結合が構成され直接接合により接合面28a、28cにおける気密性が確保される。このように金属原子同士を張り合わせることで分子間結合が構成され直接接合により第1のセルフランジ7aと第2のセルフランジ7bの気密性が確保される。なお、セルフランジがSUS材等の金属材または、第1のセルフランジの代わりに例えば中空（ドーナツ状）のダイアフラムを用いることで接合の他ビーム溶接等も可能である。ダイアフラムについては後述する。

[0027] [本実施の形態の効果]

例えば、従来技術では、熱をかけて接合する従来の方法のろう付けや拡散接合（熱圧着）では、接合対象素材の間に接合物をはさんで、材料が溶ける温度まで加熱して接合させている。しかし、室温まで冷却すると、素材の内部に応力が生じ、素材間、例えばガラス材（サファイア製ガラスや石英製ガラス）とSUS材の様に線膨張係数が異なる接合材では、加熱時の膨張と接合後の冷却時の収縮することにより素材の反りやクラック（割れ）が生じてしまう。

[0028] これに対して、本実施の形態では、以下の効果が得られる。

（1）常温接合であるので、表面粗さと平坦度が確保されれば、どのような素材でも接合が可能であり、接合部を介することで線膨張係数の異なる異種素材同士の接合も可能となる。

（2）接着剤、Oリング、ネジ、メタルシール、ガスケットシール等を使わないため、部品点数を大幅に削減できる。そして設計の自由度が格段に上が

り、シンプルでコンパクトにできる。また、接着剤やろう材に比べて化学的安定性の高い金属原子（金やチタン等）を使用しており、耐食性に優れる。また、シール材の劣化やシール材に伴う腐食による気密性の低下も低減できる。

（３）脆性破壊性光透過窓材をシールするための合成樹脂製のシール材を一切用いない構造のため、ガス透過による気密性の低下は起こらない。

（４）高温にできない部材との接合が可能であり、過酷な環境でも劣化する箇所のない構造が可能となる。また、接合前後で温度変化がないので、加熱による応力が残らず、大気中で正確に位置決めして接合ができる。

（５）接合界面は一体化しており空隙がなく、気密性に優れる。

（６）接着材やＯリングの成分の溶出（パーティクル等）がなくそれが問題となる分野においても使用可能である。また、接合後の洗浄に有機溶剤を使用可能である。

[0029] [変形例１]

変形例１に係る測定セルは、ガス流路５のラインにギャップ６を形成するように光入射窓部２ａと光出射窓部２ｂを図６（ｂ）に示すような形状としている。具体的には、光出射窓部２ｂは、ベース部５２と凸部５３を一体成形した構成となっている。また、光入射窓部２ａの光出射窓部２ｂ側端面と光出射窓部２ｂの凸部５３の頂頭部との間にギャップ６が形成されている。接合箇所（８ａ～８ｃ）及び接合方法は上記実施形態と同じあるので説明を省略する。変形例１によれば、ギャップ６のラインとガス流路５のラインが直線となるのでガスの流出がスムーズになる。

[0030] [変形例２]

変形例２に係る測定セルを構成する光入射窓部２ａは、略円柱形状であり、図７（ａ）～図７（ｃ）に示すように胴部１３と胴部１３の両端の端部１０、１０とが一体成型されてなる。胴部１３の径方向の厚みを端部１０の径方向厚みより小さくすることにより周方向に沿って所定の幅の溝（凹部）１５が形成される。そして胴部１３には吸光度を測定するためのギャップ１６

が形成されている。光出射窓部 2 b の形状は円柱状であり、光入射窓部 2 a の検出部 4 側の端面が光出射窓部 2 b の光入射窓部 2 a 側端面に接合され接合部 8 d (図 7 (a) 参照) が形成される。接合部 8 a ~ 8 c における接合方法は上記実施形態と同じあるので説明を省略する。流入したガスは溝 1 5 とギャップ 1 6 を通って流出される。変形例 2 によれば、流入したガスは溝 1 5 およびギャップ 1 6 を通って流出されるのでガスの流出がスムーズになる。この変形例 2 の効果は窓部が一体形成されているためギャップの管理が用意で寸法精度も向上する。

[0031] [変形例 3]

変形例 3 に係る測定セルは、図 9 (a) ~ 図 9 (c) に示すように光入射窓部を設けず光出射窓部 2 b に中空 (ドーナツ状) のダイアフラム 1 8 を接合して構成される。光源からの光はダイアフラム 1 8 の中空部を通して検出部側に到達する。この光出射窓部 2 b は、図 9 (b) に示すようにベース部 6 2 と凸部 6 3 とが一体成型されている。凸部 6 3 の径方向の厚みをベース部 6 2 の径方向厚みより小さくすることにより周方向に沿ってガスを流出するための路となる。そして凸部 6 3 には吸光度を測定するためのギャップ 2 6 が形成されている。ベース部 6 2 の光源 3 側端面は第 2 のセルフランジ 7 b に接合され接合部 8 b が形成される。ダイアフラム 1 8 を凸部 6 3 の光源 3 側端面に接合して薄膜層 3 8 a 2 (接合部: 図 9 (c) 参照) が形成される。この接合は上述した接合部 8 a における接合方法の接合対象であるセルフランジをダイアフラムに置き換えたものでその接合方法は接合部 8 a における接合方法と同様であるので説明は省略する。なお、本変形例 3 は上記した実施形態で登場する第 1 のセルフランジ 7 a は存在しない。流入したガスは凸部 6 3 の周方向に沿って流出される。なお変形例 3 によれば、流入したガスは凸部 6 3 の周方向に沿って流出されるのでガスの流出がスムーズになる。なお、符号 2 6 は吸光度を測定するためのギャップである。またダイアフラム 1 8 が上記した実施形態の第 1 のセルフランジの代わりになるため測定セルの光源方向の厚みが薄くなりコンパクトになる。なお、変形例 3 につ

いては、便宜上、光入射窓部を設けず光出射窓部 2 b が窓部として機能する旨説明したが、この光出射窓部 2 b は上述の実施形態の光入射窓部と光出射窓部を一体形成して一体窓部として機能させたものである。この変形例 3 の効果は窓部が一体形成されているためギャップの管理が用意で寸法精度も向上する。

[0032] [変形例 4]

変形例 4 に係る測定セルは、図 10 (a) および図 10 (b) に示すように光出射窓部を設けず光入射窓部 2 a に中空（ドーナツ状）のダイアフラム 19 を接合して構成される。光源からの光はダイアフラム 19 の中空部を通して検出部側に到達する。光入射窓部 2 a は、図 10 (a) に示すようにベース部 72 と凸部 73 とが一体成型されてなる。凸部 73 の径方向の厚みをベース部 72 の径方向厚みより小さくすることにより周方向に沿ってガスを流出するための路となる。そして凸部 73 にはガスを通すためのギャップ 76 が形成されている。図 10 (b) に示すように、ベース部 72 の検出部 4 側端面は第 2 のセルフランジ 7 b に接合され接合部 8 f が形成される。ダイアフラム 19 を第 2 のセルフランジ 7 b に接合して薄膜層（接合部：図 8 (a) 参照）38 a が形成される。これらの接合は上述した接合方法と同様であるので説明は省略する。なお、本変形例 4 は上述した実施形態で登場する第 1 のセルフランジ 7 a は存在しない。流入したガスは凸部 73 の周方向に沿って流出されるとともにギャップ 76 を通って流出される。変形例 4 によれば、流入したガスは凸部 73 の周方向に沿って流出されるとともにギャップ 76 を通って流出されるのでガスの流出がスムーズになる。なお、符号 76 は吸光度を測定するためのギャップである。またダイアフラム 19 が上記した実施形態の第 1 のセルフランジの代わりになるため測定セルの光源方向の厚みが薄くなりコンパクトになる。なお、変形例 4 については、便宜上、光出射窓部を設けず光入射窓部 2 a が窓部として機能する旨説明したが、この光入射窓部 2 a は上記実施形態の光入射窓部と光出射窓部を一体形成して一体窓部として機能させたものである。この変形例 4 の効果は窓部が一体形

成されているためギャップの管理が用意で寸法精度も向上する。

[0033] [変形例 5]

変形例 5 に係る測定セルは、変形例 1 とは第 1 のセルフランジ 7 a と第 2 のセルフランジ 5 7 b（変形例 1 では符号 7 b が対応している。）の接合方法や第 2 のセルフランジ 5 7 b の構造（形状）が異なる以外は同じであるので、同様の部分は同じ符号を用い、同様の点についての説明は省略する。図 1 1 に示すように第 2 のセルフランジ 5 7 b の第 1 のセルフランジ 7 a 側において周方向に沿って段差部 5 7 c を備え、第 1 のセルフランジ 7 a の外周縁と第 2 のセルフランジ 5 7 b の段差部 5 7 c とがビーム溶接されている。したがって、変形例 1 のような第 1 のセルフランジ 7 a の下面と第 2 のセルフランジ 5 7 b の上面の接合（図 6（a）の接合部 8 c における接合）を省略出来るので製造コストの低減が図れる。なお、変形例 1 のような第 1 のセルフランジ 7 a の下面と第 2 のセルフランジ 5 7 b の上面の接合状態（図 6（a）の接合部 8 c における接合状態）を維持させて上記したビーム接合を行ってもよい。この場合には、接合部 8 c と 8 d をダブルで接合しているので、より強固な接合が実現される。

[0034] [変形例 6]

変形例 6 に係る測定セルは、変形例 2 とは第 1 のセルフランジ 7 a と第 2 のセルフランジ 6 7 b（変形例 2 では符号 7 b が対応している。）の接合方法や第 2 のセルフランジ 6 7 b の構造（形状）が異なる以外は同じであるので、同様の部分は同じ符号を用い、同様の点についての説明は省略する。図 1 2 に示すように第 2 のセルフランジ 6 7 b の第 1 のセルフランジ 7 a 側において周方向に沿って段差部 6 7 c を備え、第 1 のセルフランジ 7 a の外周縁と第 2 のセルフランジ 6 7 b の段差部 6 7 c とがビーム溶接されている。したがって、変形例 1 のような第 1 のセルフランジ 7 a の下面と第 2 のセルフランジ 5 7 b の上面の接合（図 7（a）の接合部 8 c における接合）を省略出来るので製造コストの低減が図れる。なお、変形例 1 のような第 1 のセルフランジ 7 a の下面と第 2 のセルフランジ 6 7 b の上面の接合状態（図 7

(a) の接合部 8 c における接合状態) を維持させて上記したビーム接合を行ってもよい。この場合には、接合部 8 c と 8 d をダブルで接合しているので、より強固な接合が実現される。

上記した変形例 5 および変形例 6 における第 1 のセルフランジおよび第 2 のセルフランジの形状については、互いに接合できる領域があればよく図 11 および図 12 に示す形状には限定されない。

[変形例 7]

変形例 7 に係る測定セルは、第 1 のセルフランジ 7 a と同じ形状の第 3 のセルフランジ 7 c と、光入射窓部 2 a と同じ形状の光出射窓部 2 c を設け、光出射窓部 2 b を除外した点以外は変形例 1 と同じであるので、同様の部分は同じ符号を用い、同様の点についての説明は省略する。

変形例 7 に係る測定セルは、図 13 に示すように第 1 のセルフランジ 7 a、第 2 のセルフランジ 7 b、第 3 のセルフランジ 7 c、光入射窓部 2 a および光出射窓部 2 c を有する。第 1 のセルフランジ 7 a は、発光素子 (以下、「光源」と呼ぶ) 3 から出射される光を通過させる貫通孔 3 7 a を有する。第 2 のセルフランジ 7 b は、第 1 のセルフランジ 7 a に隣接して配置される。第 2 のセルフランジ 7 b には、貫通孔 3 7 a を通過した光を通過させる貫通孔 3 7 b (図 3 参照) と、ガスを通過させるための貫通孔 3 7 c (図 3 参照) が形成されている。第 3 のセルフランジ 7 c は貫通孔 3 7 b を通過した光を通過させる貫通孔 (符号省略) を有する。光入射窓部 2 a は図 2、図 5 および図 6 に示すように貫通孔 3 7 a を覆うように第 1 のセルフランジ 7 a の光出射側端面 4 7 a の一部 (接合面 2 8 a) に接合されている。光出射窓部 2 c は、貫通孔 3 7 b を通過した光を通過させ第 3 のセルフランジ 7 c 内に形成された貫通孔を通過した光を透過させる円柱状の光出射窓部であり、接合箇所 8 e、8 f で接合されている。接合箇所 8 e、8 f の接合方法は接合箇所 8 a、8 c における接合方法と同じあるので説明を省略する。変形例 7 によれば、第 1 のセルフランジ 7 a と第 3 のセルフランジ 7 c の間に第 2 のセルフランジ 7 b が配置されるので第 2 のセルフランジ 7 b がより強固に

固定される。図 1 1、図 1 2 に示すように第 1 のセルフフランジと第 2 のセルフフランジ、第 3 のセルフフランジと第 2 のセルフフランジをビーム接合してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 被測定物質が流れる流路を有する測定セルであって、発光素子からの光の入射側に配置される第1のセルフランジと、前記第1のセルフランジに隣接して配置され前記流路を有する第2のセルフランジと、少なくとも前記第1のセルフランジの一部に接合され前記光を入射する柱状の光入射窓部と、少なくとも前記第2のセルフランジの一部に接合され前記光を出射する柱状の光出射窓部とを有し、前記光入射窓部と前記第1のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されている、
ことを特徴とする測定セル。
- [請求項2] 被測定物質が流れる流路を有する測定セルであって、発光素子からの光の入射側に配置される第1のセルフランジと、前記第1のセルフランジに隣接して配置され前記流路を有する第2のセルフランジと、発光素子からの光の検出側に配置される第3のセルフランジと、少なくとも前記第1のセルフランジの一部に接合され前記光を入射する柱状の光入射窓部と、少なくとも前記第3のセルフランジの一部に接合され前記光を出射する柱状の光出射窓部とを有し、前記光入射窓部と前記第1のセルフランジの接合面および前記光出射窓部と前記第3のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されていることを特徴とする測定セル。
- [請求項3] 前記光出射窓部と前記第2のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されている、
ことを特徴とする請求項1に記載の測定セル。
- [請求項4] 第1のセルフランジと前記第2のセルフランジの接合面に金属原子からなる薄膜層が施されている、ことを特徴とする請求項1または3に記載の測定セル。
- [請求項5] 前記光入射窓部における前記光出射窓部側の光軸方向端面が平面であり、光入射窓部の光軸方向端面と光出射窓部の光入射窓部側端面と

の間にギャップが形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の測定セル。

[請求項6] 前記光入射窓部の前記光出射窓部側に凹部が形成され、前記凹部と前記光出射窓部の前記光入射窓部側端面との間にギャップが形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の測定セル。

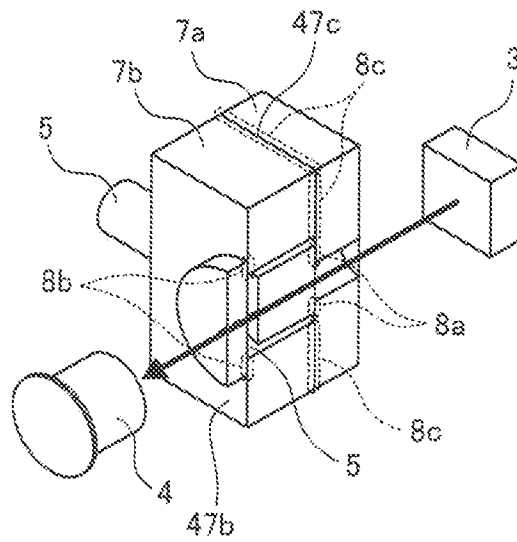
[請求項7] 前記光入射窓部における前記光出射窓部側の光軸方向端面が平面であり、前記光出射窓部の前記光入射窓部側に凸部が形成され、前記光軸方向端面と前記凸部の頂頭部との間にギャップが形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の測定セル。

[請求項8] 前記光入射窓部の光軸方向端面と前記光出射窓部の発光素子側端面を接合により一体形成することにより一体窓部が構成され、前記一体窓部内にギャップが形成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の測定セル。

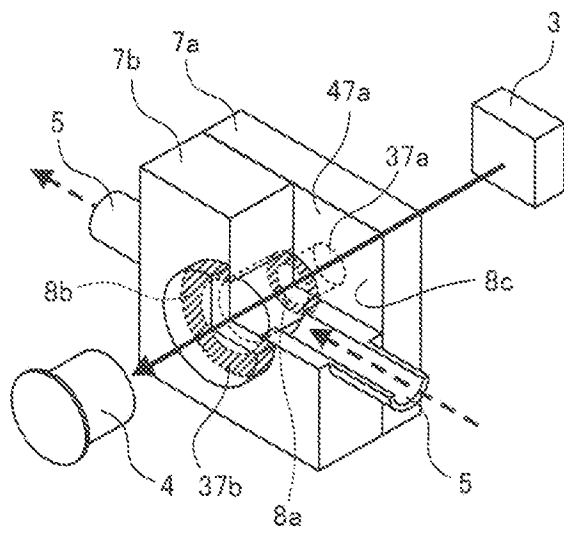
[請求項9] 前記光入射窓部および前記光出射窓部の構成材料は、サファイア製ガラス、石英製ガラス、ダイヤモンドガラス、 CaF_2 製ガラス、 BaF_2 製ガラス、 MgF_2 製ガラス、 LiF 製ガラス、 AlF_3 製ガラス、 SrF_2 製ガラスまたは KBr 製ガラスである、ことを特徴とする請求項 1 に記載の測定セル。

[請求項10] 請求項 1 又は 2 に記載の測定セルと、前記光が前記光入射窓部を透過し前記測定セル内の透過光を検出する透過光検出器とを備えた、ことを特徴とする光学分析装置。

[図4]

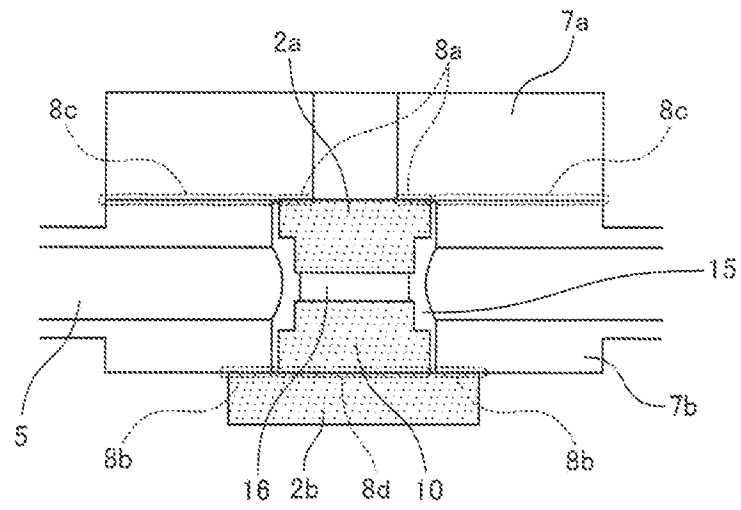


[図5]

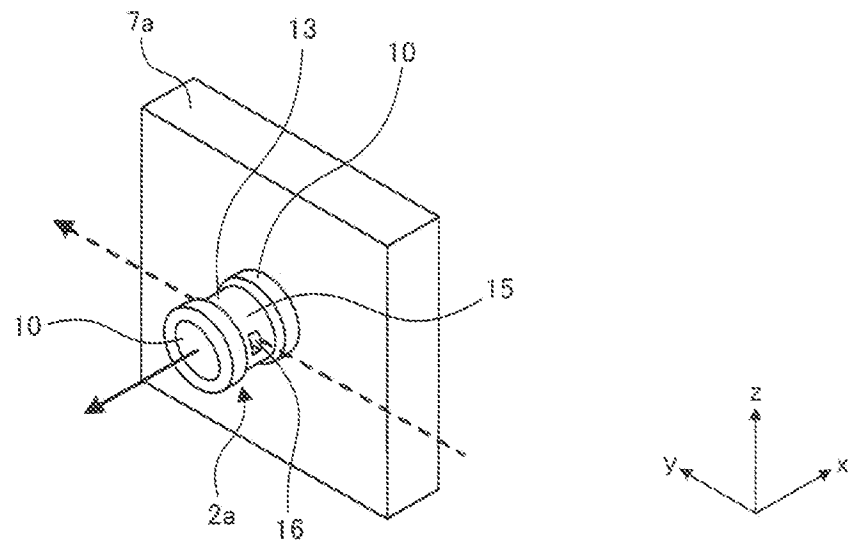


[図7]

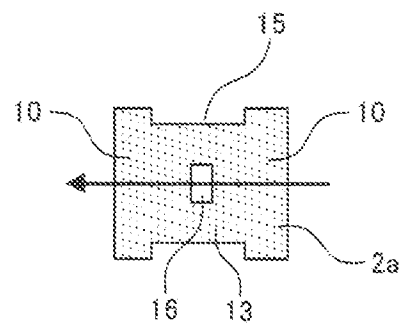
(a)



(b)

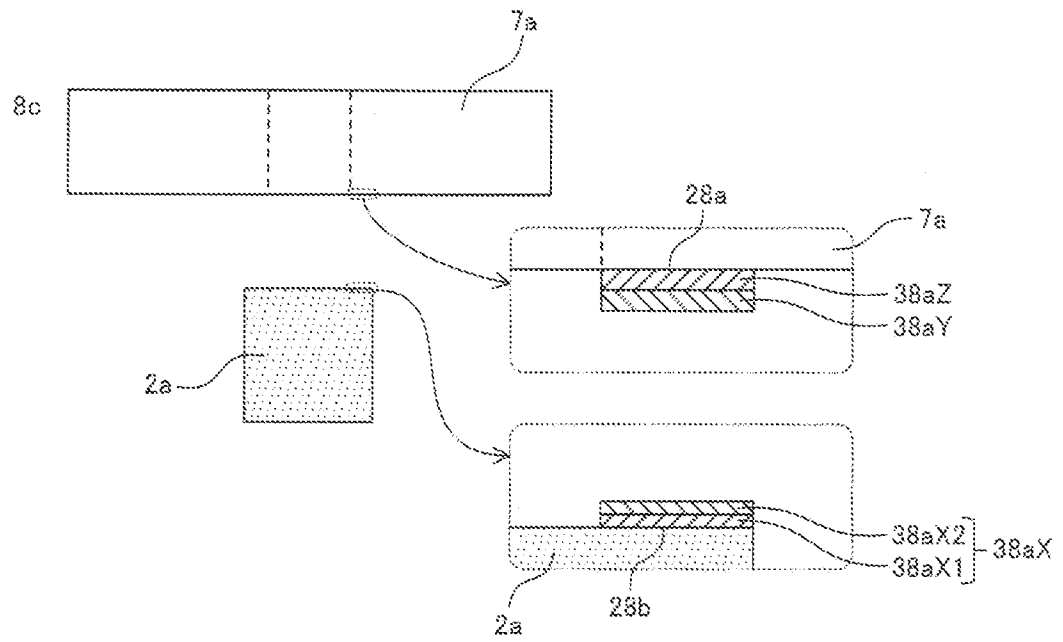


(c)

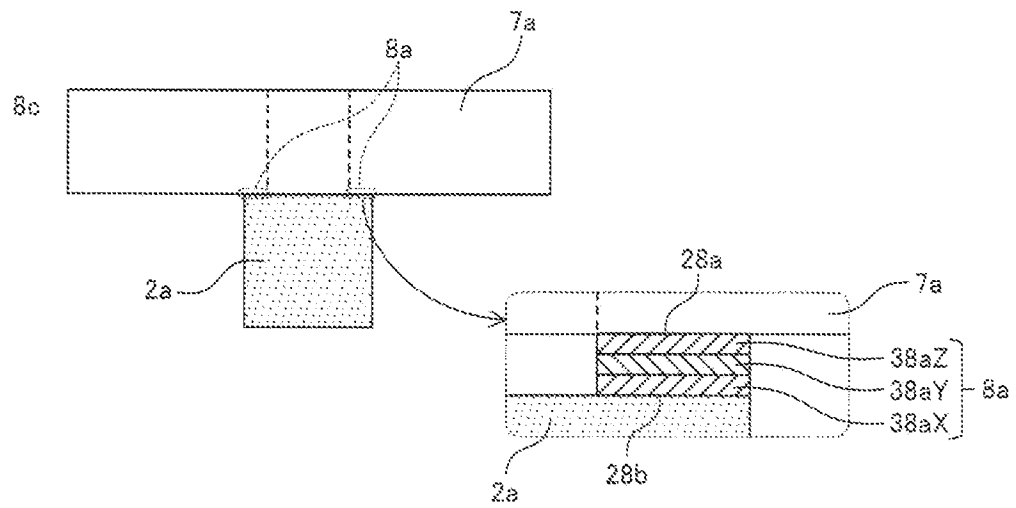


[図8]

(a)

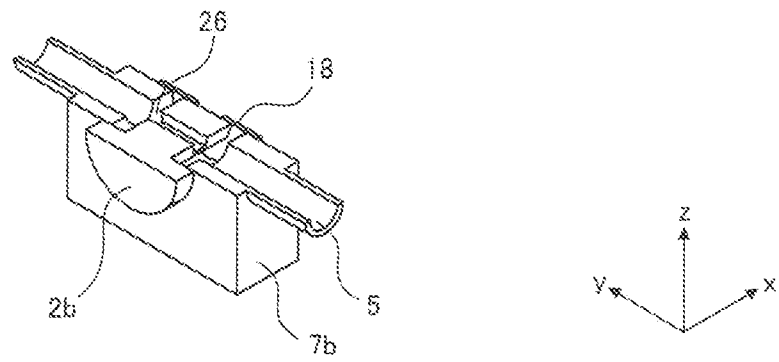


(b)

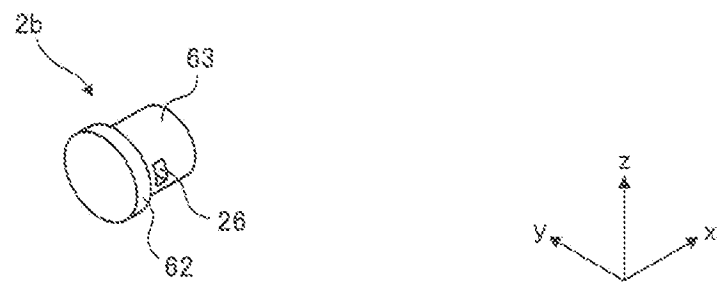


[図9]

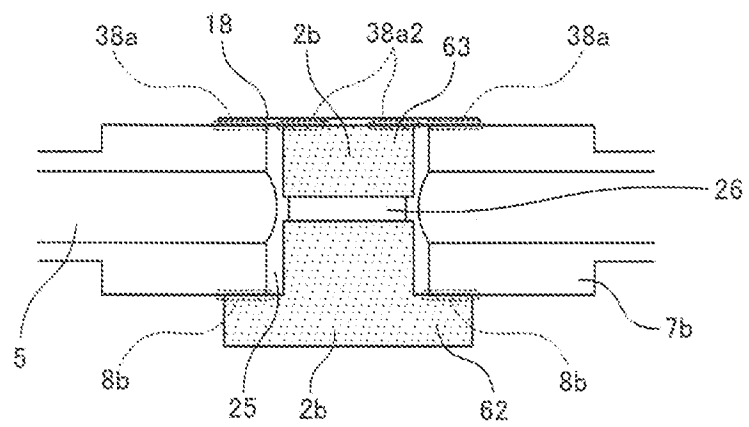
(a)



(b)

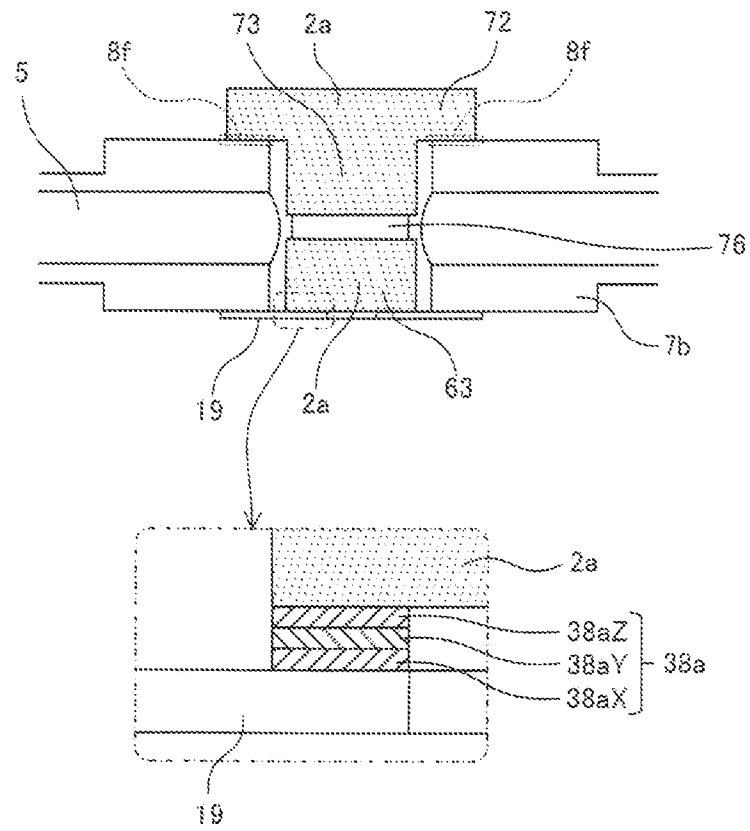


(c)

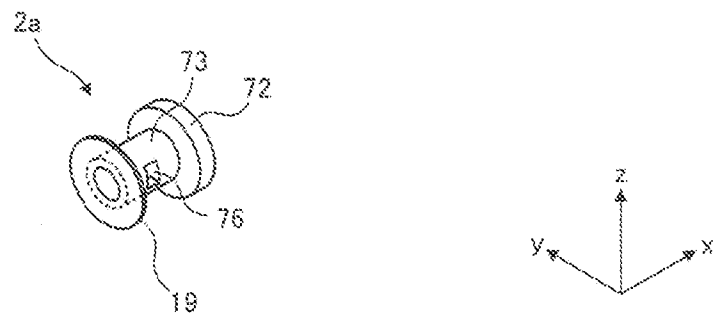


[図10]

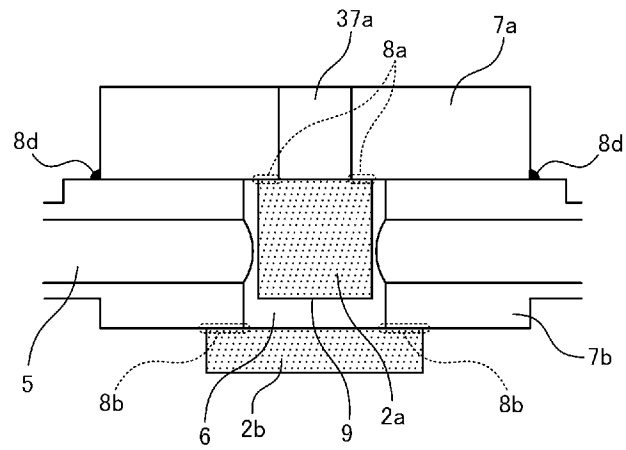
(a)



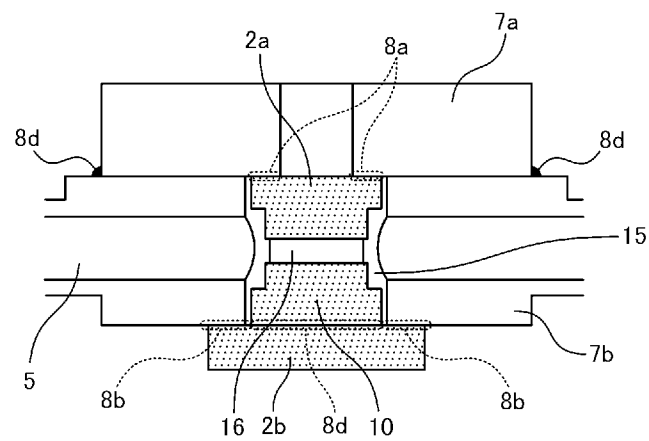
(b)



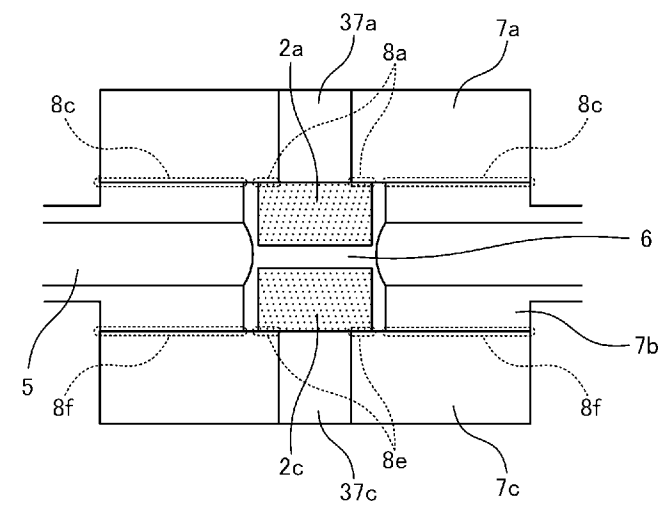
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N 21/05 (2006.01)i; G01N 21/09 (2006.01)i FI: G01N21/05; G01N21/09 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01N21/03-21/15 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-166935 A (APURIKUSU KK) 13 June 2003 (2003-06-13) paragraphs [0017]-[0021], fig. 1-3	1-5, 9-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125226/1982 (Laid-open No. 29747/1984) (YAMATAKE-HONEYWELL CO., LTD.) 24 February 1984 (1984-02-24), specification, p. 4, line 3 to p. 6, line 16, fig. 1-2	1-4, 9-10
Y	WO 2020/170377 A1 (SHIMADZU CORPORATION) 27 August 2020 (2020-08-27) paragraphs [0020]-[0026], fig. 1-3	1-4, 7-10
Y	CN 116448673 A (HORIBA STEC CO., LTD.) 18 July 2023 (2023-07-18) paragraphs [0016]-[0080], fig. 1-4	1-5, 7-10
A	US 5326973 A (ARTEMA MEDICAL AB) 05 July 1994 (1994-07-05)	1-5, 7-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 March 2024		Date of mailing of the international search report 19 March 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **6**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Claim 6 indicates that a “recess is formed on the light emission window side of the light incidence window, and a gap is formed between the recess and the end face of the light emission window on the light incidence window side.” However, a feature in which the “gap is formed” between the “recess” formed on the “light emission window side” of the “light incidence window” and the “end face of the light emission window on the light incidence window” is not disclosed and suggested in the “mode for carrying out the invention” of the specification.

Regarding the “recess” formed at the “light incidence window,” paragraph [0030] and fig. 7 indicate that a “groove (recess) 15 with a predetermined width is formed along a circumferential direction by making the radial thickness of the body portion 13 of a light incidence window 2a smaller than the radial thickness of an end portion 10.” However, the “groove (recess) 15” does not form a “gap” with the end face of the light emission window on the light incidence window side.”

In the other paragraphs, there is no description of forming a “recess” on the “light emission window side” of the “light incidence window,” and thus it is unclear where and how the “recess” is formed on the “light emission window side” of the “light incidence window,” and there is also no description that a “gap is formed” between the “recess” formed on the “light emission window side” of the “light incidence window” and the “end face of the light emission window on the light incidence window side,” and thus it is unclear what kind of “gap” is formed between the “recess” on the “light emission window side” of the “light incidence window” and the “end face of the light emission window on the light incidence window side.” Therefore, a person skilled in the art cannot understand how to carry out the invention in claim 6.”

Therefore, the specification is not clearly and sufficiently described to enable a person skilled in the art to carry out the invention in claim 6, and it does not meet the requirements stipulated in Article 5 of PCT.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/001792

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2003-166935	A	13 June 2003	(Family: none)	
JP	59-29747	U1	24 February 1984	(Family: none)	
WO	2020/170377	A1	27 August 2020	(Family: none)	
CN	116448673	A	18 July 2023	JP 2023-103725	A
				paragraphs [0012]-[0047], fig.	
				1-4	
				US 2023/0228679	A1
				paragraphs [0011]-[0060], fig.	
				1-4	
				KR 10-2023-0110184	A
				TW 202328662	A
US	5326973	A	05 July 1994	EP 550396	A2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01N 21/05(2006.01)i; G01N 21/09(2006.01)i

FI: G01N21/05; G01N21/09

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

G01N21/03-21/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922-1996年

日本国公開実用新案公報

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-166935 A (株式会社アプリクス) 13.06.2003 (2003 - 06 - 13) [0017] - [0021]、図1-3	1-5, 9-10
Y	日本国実用新案登録出願57-125226号(日本国実用新案登録出願公開59-29747号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (山武ハネウエル株式会社) 24.02.1984 (1984-02-24) 明細書第4頁第3行-第6頁第16行、第1-2図	1-4, 9-10
Y	WO 2020/170377 A1 (株式会社島津製作所) 27.08.2020 (2020 - 08 - 27) [0020] - [0026]、図1-3	1-4, 7-10
Y	CN 116448673 A (HORIBA STEC CO., LTD.) 18.07.2023 (2023 - 07 - 18) [0016]-[0080]、図1-4	1-5, 7-10
A	US 5326973 A (ARTEMA MEDICAL AB) 05.07.1994 (1994 - 07 - 05)	1-5, 7-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.03.2024

国際調査報告の発送日

19.03.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

小野寺 麻美子 2W 9505

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

第Ⅱ欄

請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項
は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求項 6
は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

請求項 6 に「前記光入射窓部の前記光出射窓部側に凹部が形成され、前記凹部と前記光出射窓部の前記光入射窓部側端面との間にギャップが形成されている」と記載されているが、「光入射窓部」の「光出射窓部側」に形成された「凹部」と「光出射窓部」の「光入射窓部側端面」との間に「ギャップが形成されている」点については、明細書の「発明を実施するための形態」に記載も示唆もされていない。

「光入射窓部」に形成された「凹部」については、段落〔0030〕及び図7に「光入射窓部2a」の「胴部13の径方向の厚みを端部10の径方向厚みより小さくすることにより周方向に沿って所定の幅の溝（凹部）15が形成される」ことが記載されているが、当該「溝（凹部）15」は、「光出射窓部」の「光入射窓部側端面」との間に「ギャップ」を形成するものではない。

その他の段落には、「光入射窓部」の「光出射窓部側」に「凹部」を形成することは記載されておらず、「光入射窓部」の「光出射窓部側」のどの部分にどのような「凹部」を形成するのか不明りようであるとともに、「光入射窓部」の「光出射窓部側」に形成された「凹部」と「光出射窓部」の「光入射窓部側端面」との間に「ギャップが形成されている」ことも記載されておらず、「光入射窓部」の「光出射窓部側」に形成された「凹部」と「光出射窓部」の「光入射窓部側端面」との間にどのような「ギャップが形成されている」のか不明りようであるため、請求項 6 に係る発明は、どのように実施するかを当業者が理解できない。

したがって、明細書は、請求項 6 に係る発明を当業者が実施できる程度に明確かつ十分に記載されておらず、PCT第5条に規定される要件を満たしていない。
3. ☐ 請求項
は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/001792

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-166935	A	13.06.2003	(ファミリーなし)	
JP	59-29747	U1	24.02.1984	(ファミリーなし)	
WO	2020/170377	A1	27.08.2020	(ファミリーなし)	
CN	116448673	A	18.07.2023	JP 2023-103725 A	
				[0012] - [004	
				7]、図1-4	
				US 2023/0228679 A1	
				[0011]-[0060], FIGs.1-4	
				KR 10-2023-0110184 A	
				TW 202328662 A	
US	5326973	A	05.07.1994	EP 550396 A2	